

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-095697

(43)Date of publication of application : 03.04.2003

(51)Int.Cl.

C03C 8/24

C03C 8/04

(21)Application number : 2001-283095

(71)Applicant : NIHON YAMAMURA GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 18.09.2001

(72)Inventor : MAEDA KOZO

TAGUCHI TOMOYUKI

TANIGAMI YOSHINORI

(54) SEALING COMPOSITION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a sealing composition with good stability and low coefficient of thermal expansion capable of sealing at a low temperature at a time of containing refractory fillers and capable of solving problems of a sealing composition using the former bismuth-base glass.

SOLUTION: The sealing composition does not contain PbO substantially, but contains 60-95 wt.% of bismuth-based glass powders having 500° C or less of load softening point (Td) and 5-40 wt.% of refractory fillers.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-95697

(P2003-95697A)

(43) 公開日 平成15年4月3日 (2003.4.3)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト*(参考)

C 0 3 C 8/24
8/04

C 0 3 C 8/24
8/04

4 G 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-283095(P2001-283095)

(22) 出願日 平成13年9月18日 (2001.9.18)

(71) 出願人 000178826

日本山村硝子株式会社

兵庫県西宮市浜松原町2番21号

(72) 発明者 前田 浩三

兵庫県西宮市浜松原町2番21号 日本山村
硝子株式会社内

(72) 発明者 田口 智之

兵庫県西宮市浜松原町2番21号 日本山村
硝子株式会社内

(74) 代理人 100091834

弁理士 室田 力雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 封着用組成物

(57) 【要約】

【課題】 従来のビスマス系ガラスを用いた封着用組成物における問題点を解消することができ、且つ耐火物フィラーを含有させても低温での封着が可能であり、また熱膨張係数がそれほど高くなく、しかも安定性の良い封着用組成物を提供することを課題とする。

【解決手段】 実質的にPbOを含有せず、荷重軟化点(T_d)が500℃以下のビスマス系ガラス粉末60～95重量%と耐火物フィラー5～40重量%を含有する封着用組成物である。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 実質的に PbO を含有せず、荷重軟化点 (Td) が 500℃ 以下のビスマス系ガラス粉末 60～95 重量%と耐火物フィラー 5～40 重量%を含有することを特徴とする封着用組成物。

【請求項 2】 ビスマス系ガラス粉末が、重量%表示で、

Bi_2O_3 : 50～85%

ZnO : 10～25%

CaO 、 SrO 及び BaO の内の少なくとも 1 種 : 10
0.2～20%

Al_2O_3 : 0.1～5%

B_2O_3 : 2～20%

の組成を有することを特徴とする請求項 1 に記載の封着用組成物。

【請求項 3】 ビスマス系ガラス粉末が、重量%表示で、

Bi_2O_3 : 65～76%

ZnO : 13～20%

CaO 、 SrO 及び BaO の内の少なくとも 1 種 : 20
0.5～10%

Al_2O_3 : 0.5～1.5%

B_2O_3 : 5～12%

の組成を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の封着用組成物。

【請求項 4】 ビスマス系ガラス粉末が、 SiO_2 を 4 重量%以下含有することを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の封着用組成物。

【請求項 5】 ビスマス系ガラス粉末が、 CuO_x ($x=0.5$ 又は 1)、 FeO_y ($y=1$ 又は 1.5) 及び WO_3 の内の少なくとも 1 種を 5 重量%以下含有することを特徴とする請求項 2～4 の何れかに記載の封着用組成物。

【請求項 6】 ビスマス系ガラス粉末が、 P_2O_5 を 10 重量%以下含有することを特徴とする請求項 2～5 の何れかに記載の封着用組成物。

【請求項 7】 ビスマス系ガラス粉末が、 SnO_z ($z=1$ 又は 2) を 10 重量%以下含有することを特徴とする請求項 2～6 の何れかに記載の封着用組成物。

【請求項 8】 ビスマス系ガラス粉末が、 LiO_2 、 Na_2O 及び K_2O の内の少なくとも 1 種を 5 重量%以下含有することを特徴とする請求項 2～7 の何れかに記載の封着用組成物。

【請求項 9】 ビスマス系ガラス粉末が、 REO_q ($\text{RE}=\text{Y}$ 又はランタノイド元素、 $q=1.5$ 又は 2) を 3 重量%以下含有することを特徴とする請求項 2～8 の何れかに記載の封着用組成物。

【請求項 10】 耐火物フィラーがセラミックスフィラーと石英ガラスフィラーの内の少なくとも 1 種であることを特徴とする請求項 1～9 の何れかに記載の封着用組

成物。

【請求項 11】 セラミックスフィラーが、コーージェライト、 β -ユークリプタイト、チタン酸アルミニウム、ジルコン、ムライト、 β -スポジュメン、アルミナ、セルシアン、ウィレマイト、リン酸ジルコニウム、シリカの内の少なくとも 1 種からなることを特徴とする請求項 10 に記載の封着用組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は封着用組成物に関し、詳しくは実質的に鉛を含有しない封着用組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、封着用組成物は $\text{PbO}-\text{SiO}_2-\text{B}_2\text{O}_3$ 系等の鉛ガラス粉末と PbTiO_3 のようなセラミックスフィラーからなるのが一般的であった。しかし近年、鉛を含むガラスは環境上の観点から使用が避けられる傾向が出てきている。このような中で、鉛成分を含まずに低温で封着できる組成物の開発が急がれている。鉛を含まない低融点ガラスとしては、リン酸塩ガラス、硼珪酸塩ガラス、アルカリ珪酸塩ガラスなどが知られているが、その中で低温での焼成が可能、即ちガラスの低融化及び化学的耐久性の観点から、ビスマス系ガラスが着目されている。しかし、これまでに開発されてきたビスマス系ガラスの大部分は低融点ではあるが、熱膨張係数が高い、若しくは安定性が悪い等の問題点があった。例えば、特開平 9-278483 号公報に開示されている Bi_2O_3 系ガラスは、 ZnO 量が少ないため熱膨張係数が大きいという問題がある。また ZnO が多く含まれるガラスも開発されているが (特開平 10-139478 号公報)、 Bi_2O_3 量が多くて Al_2O_3 が含有されていないため、ガラスの化学的耐久性に問題がある。また Bi_2O_3 量が多いためにガラスの安定性が悪く、フィラーを含有させて熱処理を行うと結晶化が促進され、十分な封着ができないという問題があった。それ故、低融点であり、且つ熱膨張係数がそれほど高くなく、更に安定性の良いビスマス系ガラスの開発、及び該ガラスと耐火物フィラーからなる封着用組成物の開発が強く望まれていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 そこで本発明は、上記従来のビスマス系ガラスを用いた封着用組成物における問題点を解消し、且つ耐火物フィラーを含有させても低温での封着が可能で、熱膨張係数がそれほど高くなく、しかも安定性のよい封着用組成物を提供することを課題とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、上記の課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、荷重軟化点が 500℃ 以下のビスマス系ガラス粉末と耐火物フィラーを

含有する組成物が上記課題を解決することを見出し、この知見に基づいて本発明を完成するに至った。即ち、本発明の封着用組成物は、実質的にPbOを含有せず、荷重軟化点(Td)が500℃以下のビスマス系ガラス粉末60～95重量%と耐火物フィラー5～40重量%を含有することを第1の特徴としている。また本発明の封着用組成物は、上記第1の特徴に加えて、ビスマス系ガラス粉末が、重量%表示で、 Bi_2O_3 : 50～85%、 ZnO : 10～25%、 CaO 、 SrO 及び BaO の内の少なくとも1種: 0.2～20%、 Al_2O_3 : 0.1～5%、 B_2O_3 : 2～20%の組成を有することを第2の特徴としている。また本発明の封着用組成物は、上記第1又は第2の特徴に加えて、ビスマス系ガラス粉末が、重量%表示で、 Bi_2O_3 : 65～76%、 ZnO : 13～20%、 CaO 、 SrO 及び BaO の内の少なくとも1種: 0.5～10%、 Al_2O_3 : 0.5～1.5%、 B_2O_3 : 5～12%の組成を有することを第3の特徴としている。また本発明の封着用組成物は、上記第2又は第3の特徴に加えて、ビスマス系ガラス粉末が、 SiO_2 を4重量%以下含有することを第4の特徴としている。また、本発明の封着用組成物は、上記第2～4の何れかの特徴に加えて、ビスマス系ガラス粉末が、 CuO_x ($x=0.5$ 又は 1)、 FeO_y ($y=1$ 又は 1.5)及び WO_3 の内の少なくとも1種を5重量%以下含有することを第5の特徴としている。また本発明の封着用組成物は、上記第2～5の何れかの特徴に加えて、ビスマス系ガラス粉末が、 P_2O_5 を10重量%以下含有することを第6の特徴としている。また本発明の封着用組成物は、上記第2～6の何れかの特徴に加えて、ビスマス系ガラス粉末が、 SnO_z ($z=1$ 又は 2)を10重量%以下含有することを第7の特徴としている。また本発明の封着用組成物は、上記第2～7の何れかの特徴に加えて、ビスマス系ガラス粉末が、 Li_2O 、 Na_2O 及び K_2O の内の少なくとも1種を5重量%以下含有することを第8の特徴としている。また本発明の封着用組成物は、上記第2～8の何れかの特徴に加えて、ビスマス系ガラス粉末が、 REO_q ($\text{RE}=\text{Y}$ 又はランタノイド元素、 $q=1.5$ 又は 2)を3重量%以下含有することを第9の特徴としている。また本発明の封着用組成物は、上記第1～9の何れかの特徴に加えて、耐火物フィラーがセラミックスフィラーと石英ガラスフィラーの内の少なくとも1種であることを第10の特徴としている。また本発明の封着用組成物は、上記第10の特徴に加えて、セラミックスフィラーが、コージェライト、 β -ユークリプタイト、チタン酸アルミニウム、ジルコン、ムライト、 β -ネオボジューメン、アルミナ、セルシアン、ウイレマイト、リン酸ジルコニウム、シリカの内の少なくとも1種からなることを第11の特徴としている。

【0005】

【発明の実施の形態】本発明の封着用組成物を構成するビスマス系ガラスの組成及び物性の限定理由を下記に説明する。なお本発明で言う「実質的にPbOを含有せず」とは、PbO等の鉛を主成分とする原料を一切使用しないの意であり、ガラスを構成する各成分の原料中の不純物に由来する微量の鉛が混入したガラスを排除するものではない。また本発明で言う「荷重軟化点」とは、熱機械分析装置(TMA)を用い、ガラスロッド及び標準試料の石英ガラスロッドにそれぞれ10g重の荷重をかけて室温から10K/minで昇温して得られたTMA曲線の最大長さとなった時の温度とする。

【0006】ビスマス系ガラスの荷重軟化点は、500℃以下であることが必須である。荷重軟化点が500℃を超えると、封着する材料の物性を損なうことなく封着することが困難になる。

【0007】 Bi_2O_3 は本発明のガラスの網目を形成する酸化物であり、50～85重量%の範囲で含有させることが好ましい。 Bi_2O_3 が50重量%未満の場合、ガラスが得られることはあるが、荷重軟化点が高くなりすぎるおそれがある。また85重量%を超えると、熱膨張係数が高くなりすぎるおそれがある。 Bi_2O_3 の含有量は、荷重軟化点、熱膨張係数等を考慮すると、65～76重量%であることがより好ましい。

【0008】 ZnO は熱膨張係数を下げ、且つ荷重軟化点を下げる成分であり、10～25重量%の範囲で含有させることが好ましい。 ZnO が10重量%未満の場合、熱膨張係数が高くなりすぎるおそれがある。また25重量%を超えると、ガラスの安定性が悪くなり、ガラスが得られなくなるおそれがある。 ZnO の含有量は、荷重軟化点、熱膨張係数、ガラスの安定性等を考慮すると、13～20重量%であることがより好ましい。

【0009】 CaO 、 SrO 、 BaO は、熱膨張係数をより上昇させる成分であるが、更に ZnO との共存により荷重軟化点を下げ、且つガラスの安定性を向上させる成分であり、それらの内の1種以上を合計で0.2～20重量%の範囲で含有させることが好ましい。 CaO 、 SrO 、 BaO が合計で0.2重量%未満の場合、ガラスの安定性を向上させる効果が小さい。また20重量%を超えると、熱膨張係数が高くなりすぎるおそれがある。 CaO 、 SrO 、 BaO の含有量は、熱膨張係数、荷重軟化点、ガラスの安定性等を考慮すると、合計で0.5～10重量%であることがより好ましい。

【0010】 Al_2O_3 は熱膨張係数を下げ、且つガラスの安定性を向上させる成分であり、0.1～5重量%の範囲で含有させることが好ましい。 Al_2O_3 が0.1重量%未満の場合、熱膨張係数が高くなりすぎるおそれがあると共に、ガラスの安定性が向上しない。また5重量%を超えると、原料が未溶融物として残るおそれがある。 Al_2O_3 の含有量は、熱膨張係数、ガラスの安定性、熔融性等を考慮すると、0.5～1.5重量%で

あることがより好ましい。

【0011】 B_2O_3 は熱膨張係数を下げ、ガラスの安定性を向上させる成分であり、2～20重量%含有させることが好ましい。 B_2O_3 が2重量%未満の場合、ガラスの安定性が向上しない。20重量%を超えると、軟化点が高くなりすぎるおそれがある。 B_2O_3 の含有量は、熱膨張係数、ガラスの安定性、荷重軟化点等を考慮すると、5～12重量%であることがより好ましい。

【0012】上記成分の他に、必要に応じて SiO_2 を4重量%以下含有させることができる。上記範囲で SiO_2 を含有させることにより、熱膨張係数を下げ、ガラスの安定性を向上させる。4重量%を超えて含有させると、 B_2O_3 に比べて急激に軟化点が高くなるおそれがある。

【0013】また上記成分の他に、必要に応じて CuO_x ($x=0.5$ 又は1)、 FeO_y ($y=1$ 又は1.5)及び WO_3 の内の1種以上を合計で5重量%以下含有させることができる。 CuO_x ($x=0.5$ 又は1)を上記範囲で含有させることにより、荷重軟化点を低下させることができる。また FeO_y ($y=1$ 又は1.5)及び WO_3 を上記範囲で含有させることにより、荷重軟化点をそれほど上昇させずに熱膨張係数を低下させることができる。

【0014】また上記成分の他に、必要に応じて P_2O_5 を10重量%以下含有させることができる。上記範囲で P_2O_5 を含有させることによりガラスの安定性が向上する。

【0015】また上記成分の他に、必要に応じて SnO_z ($z=1$ 又は2)を10重量%以下含有させることができる。上記範囲で SnO_z ($z=1$ 又は2)を含有させることにより荷重軟化点を低下させることができる。

【0016】また上記成分の他に、必要に応じて Li_2O 、 Na_2O 及び K_2O の内の1種以上を合計で5重量%以下含有させることができる。上記範囲で Li_2O 、 Na_2O 、 K_2O を含有させることにより、ガラスの安定性を向上させ、且つ荷重軟化点を低下させることができる。

【0017】また上記成分の他に、必要に応じて REO_q ($RE=Y$ 又はランタノイド元素、 $q=1.5$ 又は2)を3重量%以下含有させることができる。上記範囲で REO_q ($RE=Y$ 又はランタノイド元素、 $q=1.5$ 又は2)を含有させることにより、ガラスの安定性が向上する。上記のビスマス系ガラスを得るための原料としては、上記ガラスの酸化物になり得るような化合物であれば特に制限はない。

【0018】本発明の封着用組成物において、ビスマス系ガラス粉末の量は、ビスマス系ガラスと耐火物フィラーとの総量に対して60～95重量%の範囲であり、耐火物フィラーの量は総量に対して5～40重量%の範囲であることが必須である。耐火物フィラーが5重量%未

満では、ビスマス系ガラスの熱膨張係数が大きいために封着する材料との熱膨張係数の差が大きくなりすぎ、封着が不十分となり、所望の性能が得られなくなるおそれがある。また耐火物フィラーが40重量%を超えると、封着が困難となるおそれがある。

【0019】耐火物フィラーは、セラミックスフィラーと石英ガラスフィラーの内の少なくとも1種とすることができる。また前記セラミックスフィラーとしては、コーディエライト、 β -ユークリプタイト、チタン酸アルミニウム、ジルコン、ムライト、 β -スポンジューメン、アルミナ、セルシアン、ウィレマイト、リン酸ジルコニウム、シリカ (α -クォーツ、クリストバライト、トリジマイト)の内の少なくとも1種を用いることが好ましい。これらのフィラーを用いることにより、種々の基材に対し十分な封着を行うことができる。

【0020】

【実施例】以下に実施例を上げて本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例により何ら限定されるものではない。なお実施例において使用した原料は、 Bi_2O_3 、 ZnO 、 $Ca(OH)_2$ 、 $SrCO_3$ 、 $BaCO_3$ 、 $Al(OH)_3$ 、 H_3BO_3 、 SiO_2 、 CuO 、 Fe_2O_3 、 WO_3 、 $NH_4H_2PO_4$ 、 SnO_2 、 Li_2CO_3 、 $NaCO_3$ 、 KNO_3 、 Y_2O_3 、 La_2O_3 、 CeO_2 である。

【0021】実施例において、ガラスの荷重軟化点 (T_d)、ガラスと耐火物フィラーの混合物のフロー温度及び熱膨張係数 (α) は下記の方法により測定した。

(1) 荷重軟化点 (T_d)

ガラスを直径約5mm、長さ15～20mmのロッド状に加工し、熱機械分析装置 (TMA) を使い、石英ガラスを標準試料とし、荷重をそれぞれ10g重として、室温から10K/minで昇温して得られたTMA曲線より、最大長さとなった時の温度を荷重軟化点 (T_d) とした。

(2) フロー温度

ガラス粉末と耐火物フィラーを所定の割合で混合し、その混合粉末を直径約10mm、長さ12～15mmのロッドになるようにプレス成形する。このロッドをアルミナ板上にのせ、所定温度へ上昇させる。所定温度でロッドが変形して屈曲し、アルミナ板上に倒れた時の温度をフロー温度とした。

(3) 熱膨張係数 (α)

上記で示したフローで得た焼結体をロッド状に加工し、(1)と同様にして熱機械分析装置 (TMA) を用いて得た熱膨張曲線より50～350℃の平均値の線熱膨張係数を求めた。

【0022】実施例1

ガラス組成が重量%表示で、 Bi_2O_3 : 65%、 ZnO : 2.5%、 SrO : 0.5%、 Al_2O_3 : 2%、 B_2O_3 : 7.5%となるように各成分原料を調合する。

これを電気炉中で1000℃まで上昇させた白金ルツボに入れ、2時間熔融し、双ロール法で急冷してガラスフレックを得ると共に、予め加熱しておいた鉄板に流し出してブロックを作製した。その後、ブロックは予想されるガラス転移点より約50℃高い温度に設定した電気炉に入れて徐冷を行った後、切り出して研磨し、荷重軟化点を測定するサンプルとした。ガラスフレックは粉碎を行い、粉末とした。このガラスの荷重軟化点を上記方法に従って測定したところ、450℃であった。また耐火物フィラーとしてコーゼライトを選定し、総量に対して5重量%になるように混合してフローさせたところ、*

*フロー温度は496℃であり、封着する材料であるアルミナ基板との密着性は良好であった。これを切り出し、上記の方法で熱膨張係数を測定したところ $78 \times 10^{-7}/K$ であった。結果を表1に示す。

【0023】実施例2～31

表に示すガラス組成となるように各成分原料を調合し、ガラス粉末とガラスブロックを作製した。各ガラス粉末と耐火物フィラーを表に示す割合で混合し、実施例1と同様のテストを行った。結果を表1～4に示す。

【0024】

【表1】

実施例		1	2	3	4	5	6	7	8
ガラス組成 (重量%)	Bi_2O_3	65.0	68.0	70.0	55.0	50.0	70.0	75.0	77.0
	ZnO	25.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	18.0	12.0
	CaO			10.0	20.0				
	SrO	0.5					10.0	0.5	1.0
	BaO		10.0			15.0			
	Al_2O_3	2.0	0.5	0.5	0.5	5.0	0.5	1.0	2.0
	B_2O_3	7.5	11.5	9.5	14.5	20.0	9.5	5.5	8.0
	SiO_2								
	CuO_x								
	FeO_y								
	WO_3								
	P_2O_5								
	SnO_z								
	Li_2O								
	Na_2O								
	K_2O								
	Y_2O_3								
	La_2O_3								
	CeO_2								
	荷重軟化点Td (℃)	450	432	460	440	481	452	410	418
	ガラス粉末 (重量%)	95	80	60	80	80	70	75	85
フィラー (重量%)	コーゼライト	5							15
	β-ユークリプタイト								
	チタン酸アルミニウム								
	ジルコン								
	ムライト					20			
	β-スボジュメン				20				
	アルミナ						30		
	セルシアン		20						
	ウィレマイト								
	リン酸ジルコニウム								
封着材料	α-クォーツ							25	
	石英ガラス			40					
	封着材料のフロー温度 (℃)	496	516	536	—	—	536	516	516
封着材料の熱膨張係数α (50～350℃) ($\times 10^{-7}/K$)		78	72	68	75	77	85	68	73

【0025】

【表2】

実施例		9	10	11	12	13	14	15	16
ガラス組成 (重量%)	Bi_2O_3	77.0	77.0	81.0	81.0	81.0	85.0	85.0	83.0
	ZnO	12.0	15.0	11.0	11.0	11.0	10.0	12.0	10.4
	CaO						0.5		
	SrO	1.0							
	BaO		0.4	0.5	0.5	0.5		0.9	0.2
	Al_2O_3	2.0	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.1	0.4
	B_2O_3	8.0	7.0	7.0	7.0	7.0	4.0	2.0	5.0
	SiO_2								1.0
	CuO_x								
	FeO_y								
	WO_3								
	P_2O_5								
	SnO_z								
	Li_2O								
	Na_2O								
	K_2O								
	Y_2O_3								
	La_2O_3								
	CeO_2								
	荷重軟化点 T_d (°C)	418	403	400	400	400	385	380	395
	ガラス粉末 (重量%)	80	90	90	90	85	90	80	85
ファイラー (重量%)	コーゼライト				10			20	
	β -ユークリプタイト			10					15
	チタン酸アルミニウム	20				15			
	ジルコン								
	ムライト								
	β -スポジュメン								
	アルミナ								
	セルシアン								
	ウィレマイト								
	リン酸ジルコニウム		10						
	α -クォーツ								
	石英ガラス						10		
封着材料のフロー温度 (°C)		516	506	506	506	516	—	506	506
封着材料の熱膨張係数 α (50~350°C) ($\times 10^{-7}/\text{K}$)		88	78	77	80	78	85	82	72

【0026】

【表3】

11

12

実施例			17	18	19	20	21	22	23	24
ガラス	組成 (重量%)	Bi ₂ O ₃	73.0	70.0	73.0	50.0	67.8	74.0	65.0	55.0
		ZnO	13.0	10.0	13.0	10.0	10.0	10.0	20.0	10.0
		CaO					0.4	0.2		
		SrO		5.0					1.0	20.0
		BaO	0.5		0.5	20.0				
		Al ₂ O ₃	0.5	1.0	0.5	1.0	0.6	0.6	1.0	0.5
		B ₂ O ₃	8.0	9.0	8.0	17.0	11.2	15.0	11.0	9.5
		SiO ₂								
		CuO _x	5.0							
		FeO _y		5.0						1.0
		WO ₃			5.0					
		P ₂ O ₅				2.0	10.0			
		SnO ₂						0.2	2.0	4.0
		Li ₂ O								
		Na ₂ O								
		K ₂ O								
		Y ₂ O ₃								
	La ₂ O ₃									
	CeO ₂									
	荷重軟化点Td (℃)		404	424	419	477	440	418	434	414
	ガラス粉末 (重量%)		80	85	90	95	90	85	95	95
ファイラー (重量%)	コージェライト									
	β-ユークリプタイト							5		
	チタン酸アルミニウム									
	ジルコン	20			5	10				
	ムライト									
	β-スボジュメン						15			
	アルミナ									
	セルシアン								5	
	ウィレマイト			10						
	リン酸ジルコニウム									
	α-クォーツ		15							
	石英ガラス									
封着材料のフロー温度 (℃)			—	—	—	—	—	506	506	506
封着材料の熱膨張係数α (50~350℃) (×10 ⁻⁷ /K)			67	70	70	85	80	80	80	84

【0027】

【表4】

13

14

実施例		25	26	27	28	29	30	31
ガラス組成(重量%)	Bi_2O_3	71.0	60.0	55.0	60.0	69.5	66.5	81.4
	ZnO	10.0	12.0	13.0	20.0	15.0	17.0	10.0
	CaO			10.0				
	SrO		5.0				1.0	0.2
	BaO	1.0			2.0	1.0		
	Al_2O_3	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.4
	B_2O_3	7.5	16.5	14.0	9.5	9.0	12.0	5.0
	SiO_2		1.0					
	CuO_x				3.0			
	FeO_y							
	WO_3			2.0				
	P_2O_5							
	SnO_2	10.0						
	Li_2O		5.0					
	Na_2O			5.0		2.0		
	K_2O				5.0			
	Y_2O_3					3.0		
	La_2O_3						3.0	
	CeO_2							3.0
	荷重軟化点Td (°C)	440	415	406	403	431	457	405
	ガラス粉末(重量%)	95	80	80	80	80	90	85
フィラー(重量%)	コーゼライト				20	10		
	β -ユークリプタイト							15
	チタン酸アルミニウム						5	
	ジルコン							
	ムライト	5						
	β -スポジュメン							
	アルミナ					10		
	セルシアン							
	ウイレマイト			20				
	リン酸ジルコニウム		20					
封着材料のフロー温度(°C)		536	—	—	—	—	—	—
封着材料の熱膨張係数 α (50~350°C) ($\times 10^{-7}/\text{K}$)		84	87	90	90	80	78	74

【0028】以上の実施例から明らかなように、本発明の封着用組成物は低温で封着が可能であることがわかる。

【0029】

【発明の効果】本発明は以上の構成及び作用からなり、

本発明の封着用組成物によれば、鉛等の環境汚染のおそれがある物質を含有せず、しかも低温での封着が可能で、熱膨張係数がそれほど高くなく、しかも安定性もよい。

フロントページの続き

(72)発明者 谷上 嘉規

兵庫県西宮市浜松原町2番21号 日本山村
硝子株式会社内

F ターム(参考) 4G062 AA08 AA09 BB07 DA01 DA02
DA03 DB02 DB03 DC03 DC04
DD01 DD02 DD03 DE04 DF01
EA01 EA02 EA03 EA10 EB01
EB02 EB03 EC01 EC02 EC03
ED01 EE01 EE02 EE03 EE04
EF01 EF02 EF03 EF04 EG01
EG02 EG03 EG04 FA01 FA10
FB01 FC01 FD01 FE01 FE02
FE03 FF01 FG01 FH01 FJ01
FJ02 FJ03 FK01 FL01 FL02
FL03 GA06 GA07 GB01 GC01
GD01 GE01 HH01 HH03 HH04
HH05 HH07 HH08 HH09 HH11
HH12 HH13 HH15 HH17 HH20
JJ01 JJ03 JJ05 JJ07 JJ10
KK01 KK02 KK03 KK04 KK05
KK06 KK07 KK08 KK10 MM08
NN29 NN32 PP02 PP03 PP06
PP09 PP11